



## JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08239642

(43)Date of publication of application: 17.09.1996

(51)Int.Cl.

C09J171/12  
 C08K 5/14  
 C08K 5/3477  
 H05K 3/38

(21)Application number: 07065232

(71)Applicant:

ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing: 01.03.1995

(72)Inventor:

KATAYOSE TERUO  
 ISHII YOSHIYUKI

(54) NEW ADHESIVE FOR CIRCUIT BOARD AND CIRCUIT BOARD PREPARED BY  
 USING THE SAME

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an adhesive for circuit boards by using a curing resin composition comprising a reaction product of a polyphenylene ether with an unsaturated carboxylic acid, triallyl isocyanurate, etc., an epoxy resin, and a specified peroxide.

**CONSTITUTION:** 100 pts.wt. phenol resin such as poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene ether) is dry-blended with about 0.01-5.0 pts.wt. unsaturated carboxylic acid (anhydride) such as maleic anhydride, and the obtained blend is extruded at about 100-390° C with a twin-screw extruder to obtain a reaction product (A). 98-40 pts.wt. product A is mixed with 2-60 pts.wt. triallyl isocyanurate and/or triallyl cyanurate (B), 1-99 pts.wt. in total, per 100 pts.wt. in total of the composition, epoxy resin and a curing agent, and 0.1-10 pts.wt., per 100 pts.wt. in total of A and B, peroxide such as dicumyl peroxide and/or  $\alpha, \alpha'$ -bis(t-butylperoxy-m-isopropyl) benzene, and the resultant mixture is dissolved in a solvent such as toluene to obtain a heat-resistant adhesive.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-239642

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 171/12	J F W		C 0 9 J 171/12	J F W
C 0 8 K 5/14			C 0 8 K 5/14	
5/3477			5/3477	
H 0 5 K 3/38		7511-4E	H 0 5 K 3/38	E

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-65232

(22)出願日 平成7年(1995)3月1日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 片寄 照雄

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(72)発明者 石井 義行

神奈川県川崎市川崎区夜光1丁目3番1号

旭化成工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 清水 猛 (外2名)

(54)【発明の名称】 新規な回路基板用接着剤、およびそれを用いた回路基板

(57)【要約】

【目的】 接着剤がポリフェニレンエーテルの優れた誘電特性を有し、硬化後に優れた耐薬品性と耐熱性を示す新規な硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物からなる回路基板、を提供する。

【構成】 (a) ポリフェニレンエーテル樹脂と不飽和カルボン酸または酸無水物との反応生成物、(b) トリアリルイソシアヌレートおよび/またはトリアリルシアヌレート (c) エポキシ樹脂、および (d) 特定の過酸化物からなる樹脂組成物からなる回路基板用接着剤、および該樹脂組成物の硬化体で接着されている回路基板。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) ポリフェニレンエーテルと不飽和カルボン酸または酸無水物との反応生成物、(b) トリアリルイソシアヌレートおよび／またはトリアリルシアヌレート、(c) エポキシ樹脂、および(d) ジクミルパーオキサイドおよび／または $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ビス(ｔ-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル)ベンゼンからなる硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物からなる接着剤であって、(a)成分と(b)成分の和100重量部を基準として(a)成分が98～40重量部、(b)成分が2～60重量部であり、かつ(a)～(c)成分の和100重量部を基準として(a)+(b)成分が99～1重量部、(c)成分が1～99重量部であり、かつ(a)成分と(b)成分の和100重量部を基準として(d)成分が0.1～10重量部である回路基板用接着剤。

【請求項2】 絶縁基板上に形成された導体が請求項1記載の接着剤で接着されていることを特徴とする回路基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種電気機器に使用される回路基板に用いる接着剤、およびそれを用いた回路基板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、通信用、民生用、産業用等の電子機器の分野における実装方法の小型化、高密度化への指向は著しいものがあり、それに伴って材料の面でもより優れた耐熱性、寸法安定性、電気特性、成形性が要求されつつある。例えば、実装用回路基板用接着剤としては、従来からのフェノール樹脂やエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を基材とした銅張り積層板が用いられてきた。これらは各種の性能をバランス良く有するものの、電気特性、特に高周波領域での誘電特性が悪いという欠点を持っている。また、寸法安定性が悪く、高周波回路の設計時に問題を生じている。

【0003】この問題を解決する新しい材料としてポリフェニレンエーテルが近年注目をあび銅張り積層板への応用が試みられている。しかし、高周波回路の設計には、特定の誘電率の制御、高寸法安定性が求められ、また、近年機器の薄型化により多層回路も薄型化が要求されてきており、耐熱・耐湿絶縁、具体的にはハンダリフローやワイヤボンディング時の電極剥離等、に関する信頼性の問題が生じており、これらをすべて満足する材料はなかった。

【0004】また、硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物を過酸化物を用いて硬化する場合、その性状は使用する過酸化物自身の性状に大きく左右される場合があり、例えば、液状で沸点の低い過酸化物を用いた場合、その配合物は樹脂組成物の取扱い時、あるいは溶剤に溶

解塗布した後の乾燥工程で揮発してしまう可能性があり、過酸化物の揮発の問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述のような問題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、過酸化物の揮発の課題、及び高密度回路基板の耐熱・耐湿絶縁性の課題が解決され、かつポリフェニレンエーテルの優れた誘電特性を損なうことなく、誘電率を制御し、かつ硬化耐においてすぐれた寸法安定性及び耐薬品性と耐熱性を示す硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物からなる接着剤、更には該接着剤を用いた回路基板を提供するものである。

## 【0006】

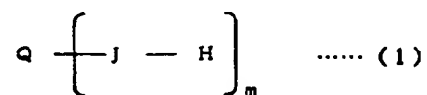
【課題が解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の構成は、特許請求の範囲に記載されたとおりの回路基板用接着剤であり、該接着剤を用いて絶縁基板上に導体が接着された回路基板である。すなわち、本発明は、回路基板の接着剤として新規な硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物を使用することにより、耐熱および吸湿の問題が解決され、高集積化、高信頼性の回路基板を得ることができたものである。

【0007】本発明は、(a)ポリフェニレンエーテルと不飽和カルボン酸または酸無水物との反応生成物、

(b) トリアリルイソシアヌレートおよび／またはトリアリルシアヌレート、(c) エポキシ樹脂、および(d) ジクミルパーオキサイドおよび／または $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ビス(ｔ-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル)ベンゼンからなる硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物であって、(a)成分と(b)成分の和100重量部を基準として(a)成分が98～40重量部、(b)成分が2～60重量部であり、かつ(a)～(c)成分の和100重量部を基準として(a)+(b)成分が99～1重量部、(c)成分が1～99重量部であり、かつ(a)成分と(b)成分の和100重量部を基準として(d)成分が0.1～10重量部からなる硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物からなることを特徴とする回路基板用接着剤であり、該接着剤の硬化体で接着されていることを特徴とする回路基板、である。

【0008】以下にこの発明を詳しく説明する。本発明において使用されるポリフェニレンエーテルは次の一般式(1)で表される。

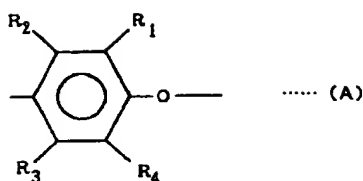
## 【化1】



【式中、*m*は1～6の整数であり、*J*は次式(A)で表される単位から実質的に構成されるポリフェニレンエーテル鎖であり、

## 【0009】

## 【化2】



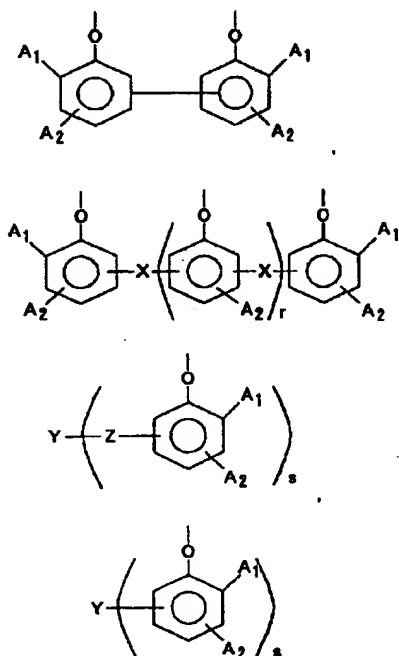
(ここに、 $R_1 \sim R_4$  は各々独立に低級アルキル基、アリール基、ハロアルキル基、ハロゲン原子、水素原子を表す。)

Qはmが1とき水素原子を表し、mが2以上のときは1分子中に2～6個のフェノール性水酸基を持ち、フェノール性水酸基のオルト位及びパラ位に重合不活性な置換基を有する多官能性フェノール化合物の残基を表す。]

【0010】一般式Aにおける $R_1 \sim R_4$ の低級アルキル基の例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基等が挙げられる。アリール基の例としては、フェニル基等が挙げられる。ハロアルキル基の例としては、ブromoメチル基、クロロメチル基等が挙げられる。ハロゲン原子の例としては臭素、塩素等が挙げられる。一般式(1)のQの代表的な例としては、つぎの4種の構造式単位で表される化合物群が挙げられる。

【0011】

【化3】



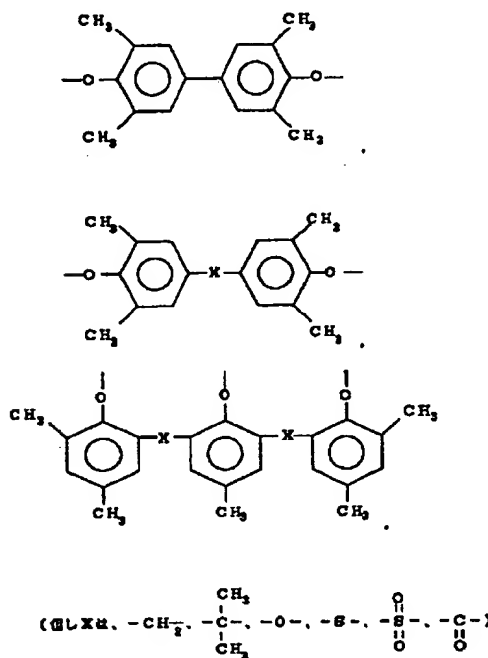
【0012】(式中、 $A_1$ 、 $A_2$  は同一または異なる炭素数1～4の直鎖状アルキル基を表し、Xは脂肪族炭化水素残基およびそれらの置換誘導体、アラルキル基およ

びそれらの置換誘導体、酸素、硫黄、スルホニル基、カルボニル基を表し、Yは脂肪族炭化水素残基およびそれらの置換誘導体、芳香族炭化水素残基およびそれらの置換誘導体、アラルキル基およびそれらの置換誘導体を表し、Zは酸素、硫黄、スルホニル基、カルボニル基を表し、 $A_2$ と直接結合した2つのフェニル基、 $A_2$ とY、 $A_2$ とZの結合位置はすべてフェノール性水酸基のオルト位およびパラ位を示し、rは0～4、sは2～6の整数を表す。)

10 具体例として、下記構造式単位で表される化合物等が挙げられる。

【0013】

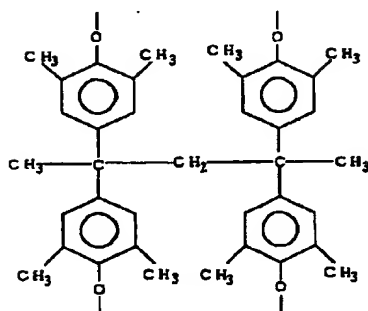
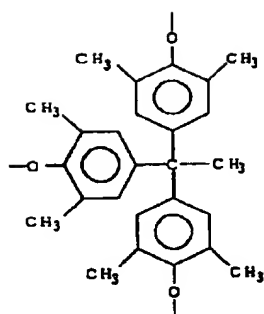
【化4】



【0014】

【化5】

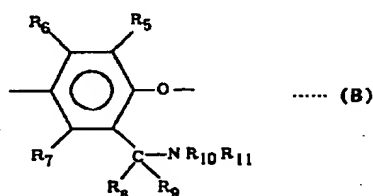
5



一般式(1)中のJで表されるポリフェニレンエーテル鎖中には、一般式(A)で表される単位他、次の一般式(B)で表される構造式単位が含まれていてもよい。

【0015】

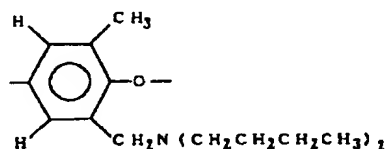
【化6】



【式中、R5～R9は各々独立に水素原子、ハロゲン原子、低級アルキル基、アリール基、ハロアルキル基を表し、R10とR11とが同時に水素であることはない。】

【0016】一般式(B)の単位の例としては、

【化7】



等が挙げられる。

【0017】本発明に用いられる一般式(1)のポリフェニレンエーテル樹脂の好ましい例としては、2,6-ジメチルフェノールの単独重合で得られるポリ(2,6

6

ージメチル-1,4-フェニレンエーテル)、ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)のスチレングラフト重合体、2,6-ジメチルフェノールと2,3,6-トリメチルフェノールの共重合体、2,6-ジメチルフェノールと2-メチル-6-フェニルフェノールの共重合体、2,6-ジメチルフェノールと多官能フェノール化合物：下記の一般式(2)で表される化合物

【0018】

10 【化8】



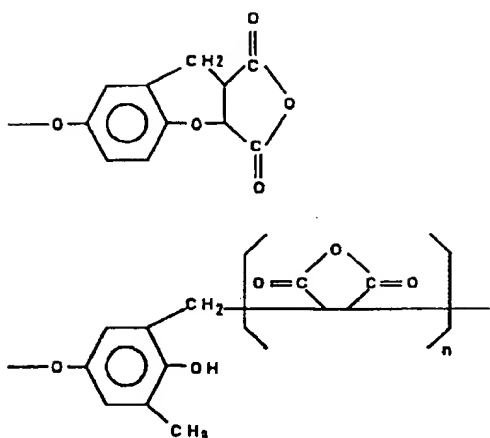
(式中、mは1～6の整数であり、Qはmが1の時に水素を表し、mが2以上の時には一分子中に2～6個のフェノール性水酸基を持ち、フェノール性水酸基のオルト位及びパラ位に重合不活性な置換基を有する多官能フェノールの残基を表す。)の存在下で重合して得られた多官能性ポリフェニレンエーテル樹脂、例えば特開昭63-301222号公報、特開平1-297428号公報に開示されているような一般式(A)および(B)の単位を含む共重合体等が挙げられる。

【0019】以上述べたポリフェニレンエーテル樹脂の分子量については、30℃、0.5g/dlのクロロホルム溶液で測定した粘度数 $\eta_{sp}/c$ が0.1～1.0の範囲にあるものが良好に使用できる。

【0020】本発明に用いられる(a)成分は、上記のポリフェニレンエーテル樹脂と不飽和カルボン酸または酸無水物とを反応させることによって製造される実質的に酸または酸無水物に起因する重合性の二重結合を含まない反応生成物である。該反応生成物は、おそらく種々の化学構造を持つ色々な生成物からなる混合物であって、それらの化学構造は全てが明らかにされているわけではなく、例えば、J. H. Glans, M. K. Akkapeddi, Macromolecules, vol 1991, 24, 383～386に記載されている下記の化学構造が例として挙げられる。

【0021】

40 【化9】

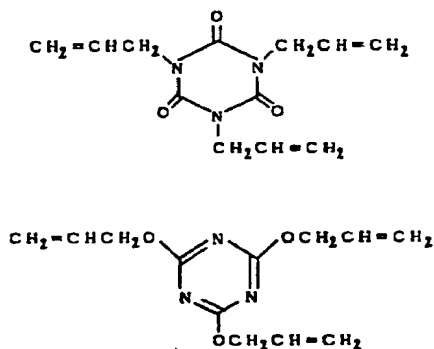


【0022】適当な酸および酸無水物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、無水イタコン酸、無水グルタコン酸、無水シトラコン酸等が挙げられる。特に無水マレイン酸、フマル酸が最も良好に使用できる。反応はポリフェニレンエーテル樹脂と不飽和カルボン酸または酸無水物を100℃～390℃の温度範囲で加熱することによって行われる。この際、ラジカル開始剤を共存させてもよい。反応方法としては、溶液法と溶融混合法の両方が使用できるが、押出し機等を用いる溶融混合法の方が簡便に行うことができ、本発明の目的に適している。

【0023】不飽和カルボン酸または酸無水物の割合は、ポリフェニレンエーテル樹脂100重量部に対し、0.01～5.0重量部、好ましくは0.1～3.0重量部である。本発明の(b)成分として用いられるトリアリルイソシアヌレートおよび/またはトリアリルシアヌレートとは、それぞれ次の構造式で表される3官能性モノマーである。

【0024】

【化10】



【0025】本発明を実施する上においては、トリアリルイソシアヌレートおよびトリアリルシアヌレートはそ

れぞれ単独で用いられるだけでなく、両者を任意の割合で混合して用いることが可能である。本発明において、トリアリルイソシアヌレートおよびトリアリルシアヌレートは、可塑剤ならびに架橋剤としての効果を発揮する。すなわち、プレス時の樹脂流れの向上と架橋密度の向上をもたらす。

【0026】本発明の(c)成分として用いられるエポキシ樹脂としては、一分子中に2個以上のエポキシ基を含有するものであればよく、一種のみもしくは二種以上組み合わせて用いられる。代表的な例としては、フェノール類またはアルコール類とエピクロロヒドリンとの反応によって得られるグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、カルボン酸類とエピクロロヒドリンとの反応によって得られるグリシジルエステル型エポキシ樹脂、アミン類またはシアヌル酸とエピクロロヒドリンとの反応によって得られるグリシジルアミン型エポキシ樹脂、二重結合の酸化によって得られる内部エポキシ樹脂等が挙げられる〔これらの詳細については、例えば、新保正樹編「エポキシ樹脂ハンドブック」(日刊工業新聞社1987発行)を参照〕。

【0027】また、硬化剤としては、通常のエポキシ樹脂の硬化剤、例えばポリアミン系硬化剤、酸無水物系硬化剤、ポリフェノール系硬化剤、ポリメルカプタン系硬化剤、アニオン重合型触媒型硬化剤、カチオン重合型触媒型硬化剤、潜在型硬化剤等が使用できる〔詳細は、例えば、新保正樹編「エポキシ樹脂ハンドブック」(日刊工業新聞社1987発行)、室井宗一、石村秀一著「入門エポキシ樹脂」(高分子刊行会1988発行)等を参照〕。

【0028】本発明の(d)成分として用いられる過酸化物は、ジクミルパーオキサイド及び/または $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ビス(t-ブチルパーオキシ-m-イソプロピル)ベンゼンである。以上説明した(a)～(d)の4成分のうち(a)成分と(b)成分の配合割合は、両者の和100重量部を基準として(a)成分が98～40重量部、(b)成分が2～60重量部であり、より好ましくは(a)成分が95～50重量部、(b)成分が5～50重量部の範囲である。

【0029】(b)成分が2重量部以下では耐薬品性の改善が不十分であり好ましくなく、逆に60重量部を越えると誘電特性、難燃性、吸湿特性が低下し、また硬化後において非常に脆い材料になるので好ましくない。また(c)成分の配合割合は、(a)～(c)成分の和100重量部を基準として(a)+(b)成分が99～1重量部、(c)成分が1～99重量部の範囲であり、より好ましくは(a)+(b)成分が90～10重量部、(c)成分10～90重量部の範囲である。(c)成分が1重量部未満では金属箔との接着性が向上しない、あるいは難燃性を付与する場合その効果が不十分であるので好ましくなく、逆に(c)成分が99重量部を越える

と誘電特性が低下するので好ましくない。本発明では (c) 成分として臭素化エポキシ樹脂を用いると、難燃性の樹脂組成物を得ることができる。難燃性を付与するための好ましいハロゲン含量は (a) から (c) 成分の和を基準として5重量%以上、より好ましくは10重量%以上である。

【0030】また (d) 成分の配合割合は、(a) 成分と (b) 成分の和100重量部を基準として (d) 成分が0.1~10重量部、好ましくは0.5~8重量部、更に好ましくは1~6重量部の範囲である。 (d) 成分が10重量部を越えると電気的特性が劣り好ましくない。逆に (d) 成分が0.1重量部未満の場合には過酸化

物による硬化を十分効果的に行うことができず好ましくない。 【0031】本発明の硬化性樹脂組成物には、機械的強度を高め、寸法安定性を増大させるために基材を加えることができる。本発明に用いられる基材としては、ロービングクロス、クロス、チョップドマット、サーフェシングマットなどの各種ガラス布、アスベスト布、金属繊維布およびその他合成もしくは天然の無機繊維布；ポリビニルアルコール繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維、全芳香族ポリアミド繊維、ポリテトラフルオロエチレン繊維などの合成繊維から得られる織布または不織布；綿布、麻布、フェルトなどの天然繊維布；カーボン繊維布；クラフト紙、コットン紙、紙-ガラス混繊維紙などの天然セルロース系紙などがそれぞれ単独で、あるいは2種以上併せて用いられる。

【0032】上記の硬化性複合材料における基材の占める割合は、硬化性複合材料100重量部を基準として5~90重量%、より好ましくは10~80重量%さらに好ましくは20~70重量%である。基材が5重量%より少なくなると複合材料の硬化後の寸法安定性や強度が不十分であり、また基材が90重量%より多くなると複合材料の誘電特性や難燃性が劣り好ましくない。

【0033】本発明の (a) ~ (d) 成分を混合する方法としては、4者を溶媒中に均一に溶解または分散させる溶液混合法、あるいは押出機等により加熱して行う溶融ブレンド法等が利用できる。溶液混合法に用いられる溶媒としては、ジクロロメタン、クロロホルム、トリクロロエチレンなどのハロゲン系溶媒；ベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族系溶媒；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどのケトン系溶媒；テトラヒドロフランが単独であるいは二種以上を組合わせて用いられる。

【0034】本発明の接着剤は、予めその用途に応じて成形、硬化させてもよい。成形方法は特に限定されない。通常は、接着剤を上述した溶媒に溶解させ好みの形に成形するキャスト法、または接着剤を加熱溶融し好みの形に成形する加熱溶融法が用いられる。

【0035】上述したキャスト法と加熱溶融法は単独で

行ってもよい。またそれぞれを組み合わせてもよい。例えば、キャスト法で作成された接着剤のフィルムを数~数十枚積層し、加熱溶融法、例えばプレス成形機で加熱溶融し、接着剤のシートを得ることができる。

【0036】複合材料には、必要に応じて樹脂と基材の界面における接着性を改善する目的でカップリング剤を用いることができる。カップリング剤としては、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、アルミニウム系カップリング剤、ジルコアルミニートカップリング剤等一般のものが使用できる。

【0037】本発明の過酸化物には、本来の性能を損なわない範囲で上述した (d) 成分の過酸化物の他に他の過酸化物を配合しても良い。代表的な例を挙げると、ベンゾイルパーオキシド、クメンハイドロパーオキシド、2,5-ジメチルヘキサン-2,5-ジハイドロパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン-3,ジ-tert-ブチルパーオキシド、tert-ブチルキミルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-tert-ブチルパーオキシソフタレート、tert-ブチルパーオキシベンゾエート、2,2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン、2,2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)オクタン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン、ジ(トリメチルシリル)パーオキシド、トリメチルシリルトリフェニルシリルパーオキシド等の過酸化物があるがこれらに限定されない。また過酸化物ではないが、2,3-ジメチル-2,3-ジフェニルブタンもラジカル開始剤として使用できる。

【0038】本発明の接着剤は、その用途に応じて所望の性能を付与させる目的で本来の性質を損なわない範囲の量の充填剤や添加剤を配合して用いることができる。充填剤は繊維状であっても粉末状であってもよい。添加剤としては、酸化防止剤、熱安定剤、帯電防止剤、可塑剤、顔料、染料、着色剤等が挙げられる。また難燃性の一層の向上を図る目的で塩素系、臭素系、リン系の難燃剤や、 $Sb_2O_3$ 、 $Sb_2O_5$ 、 $NbSbO_3 \cdot 1/4 H_2O$ 等の難燃助剤を併用することもできる。基材を含む複合材料では、臭素化ジフェニルエーテル類と酸化アンチモンの組み合わせ、あるいは臭素化ジフェニルエタン類と酸化アンチモンの組み合わせが好ましく用いられる。さらには、他の熱可塑性樹脂、あるいは熱硬化性樹脂を一種または二種以上配合することも可能である。

【0039】本発明における実装用回路は、絶縁基板の片面でもよく、また両面でもよい。更に、多層化されていてもよい。図面を参照して具体的に説明すると、本発明の回路基板は絶縁基板1の上に接着層3を介して導体2が形成されているものである。

【0040】絶縁基板1としては硬化性ポリフェニレンエーテル基板、または紙・フェノール、ガラス・エポキ

シ、ガラス・ポリイミド、ガラス・フッ素、シアネートエステル、BT基板等の有機絶縁材料あるいはセラミック基板等の絶縁材料が挙げられる。

【0041】導体2としては、金、銀、ニッケル、銅、スズ、半田等なんでもよいが、特に導電率および経済的な理由で銅が好ましい。必要に応じて形成されるオーバーコート材としても、本発明の接着剤を構成する硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物硬化体が好ましく用いられる。

【0042】また、接着剤として、少なくとも本発明の硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物が使用されていればよく、他の接着剤と組み合わせて使用してもよい。本発明の実装用回路基板の製法としては、上記絶縁基板と硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物と導体とを加熱硬化して積層する方法、あるいは未硬化の上記絶縁基板と硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物と導体とを加熱成形する方法等が挙げられる。

【0043】

【実施例】以下、本発明を一層明確にするために実施例を挙げて説明するが、本発明の範囲をこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

・ハンダフィフロー試験

回路基板を40℃、90%相対湿度下で、500時間放置した後、260℃のハンダ浴に2分間浮かべて目視により、ふくれ、反り等がないかを評価した。

【0044】（参考例1）30℃、0.5g/dlのクロロホルム溶液で測定した粘度数 $\eta_{sp}/c$ が0.54のポリ（2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル）100重量部と、無水マレイン酸1.5重量部、および2,5-ジメチル-2,5-ジ（*t*-ブチルパーオキシ）ヘキサン【日本油脂（株）製 パーヘキサ25B】1.0重量部を室温でドライブレンドした後、シリンダー温度300℃、スクリュウ回転数230rpmの条件下で2軸押出機により押出した。この反応生成物をAとする。

【0045】（参考例2）参考例1と同様の方法で測定した粘度数 $\eta_{sp}/c$ が0.40のポリ（2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル）100重量部と、無水マレイン酸1.5重量部を室温でドライブレンドした後、シリンダー温度300℃、スクリュウ回転数23

0rpmの条件下で2軸押出機により押出した。この反応生成物をBとする。以下に述べる実施例においては、各成分として次のようなものを用いた。

【0046】エポキシ樹脂：

・ビスフェノールAグリシジルエーテルエポキシ樹脂（旭化成 AER331 エポキシ当量 189）  
・低臭素化ビスフェノールAグリシジルエーテルエポキシ樹脂（旭化成AER711 エポキシ当量475 臭素含量20重量%）

10 ・高臭素化ビスフェノールAグリシジルエーテルエポキシ樹脂（旭化成AER735 エポキシ当量350 臭素含量48重量%）

・クレゾールノボラックエポキシ樹脂（旭化成 ECN273 エポキシ当量 217）

【0047】開始剤：

・ジクミルパーオキシサイド（日本油脂 パークミルD）  
・ $\alpha$ ,  $\alpha'$ -ビス（*t*-ブチルパーオキシ-*m*-イソプロピル）ベンゼン（日本油脂 パーブチルP）

硬化剤：

20 2E4MZ : 2-エチル-4-メチルイミダゾール

2MZ : 2-メチルイミダゾール

DDM : 4,4'-ジアミノジフェニルメタン

【0048】（実施例1～4）表1に示すような組成で配合した硬化性ポリフェニレンエーテル系樹脂組成物からなる接着剤を使用し回路基板を作成した。得られた回路基板の40℃、90%で500時間放置後のハンダリフロー不良率（%）を測定した。得られた結果を表1にまとめた。なお、絶縁基板はガラスエポキシ基板をすべて使用し、銅導体は導体幅150 $\mu$ m、導体間隔150 $\mu$ mとした。

【0049】（比較例1、2）本発明の接着剤の代わりに表1に示した接着剤を用いた以外は実施例1、2と同じ条件で実装回路基板を作成し、その基板のハンダリフロー率を表1に示した。本発明の接着剤を用いないものは、ハンダリフロー時の不良率が増大した。40℃、湿度90%、500時間放置後の目視によるハンダリフロー率は、各々3.0、1.0%であった。

【0050】

【表1】



表1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
接着剤	ポリフェニレンエーテル (A) 50部 トリアリルイソシアレート 15部 AER331 50部	ポリフェニレンエーテル (A) 35部 トリアリルイソシアレート 5部 AER711 45部 ECN273 20部	ポリフェニレンエーテル (B) 35部 トリアリルイソシアレート 5部 AER331 30部 AER735 35部	ポリフェニレンエーテル (A) 60部 トリアリルイソシアレート 10部 AER331 5部 AER735 30部 ECN273 15部 PCD 1.8部 2MZ 1部	ビスフェノールA型エポキシ樹脂 (ポリアミドアミン硬化剤)	無水トリメリット酸クロライドとエポキシエニレンジアミンからポリイミド系樹脂
40℃、90% 500時間放置後 のハンダリフロー 不良率 (%)	0	0	0	0	3.0	1.0

硬化剤 PBP: パーブチルP、PCD: パークミンド

## 【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の硬化性ポリフェニレンエーテル樹脂組成物を絶縁基板と導体の接着剤として使用する事により、実装時の耐熱及び吸湿による問題が発生する事なく、高集積化高信頼性の回路基板を得ることができる。また本発明に用いられている樹脂組成物は室温で固体である過酸化物を用いているため蒸発等の可能性が少なく、所望の配合量をそのまま維持

することが可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回路基板の構成を示す断面の模式図である。

## 【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 2 導体
- 3 接着剤層

【図1】

